

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-122608

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/30
G09G 3/20

(21)Application number : 10-291213

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 13.10.1998

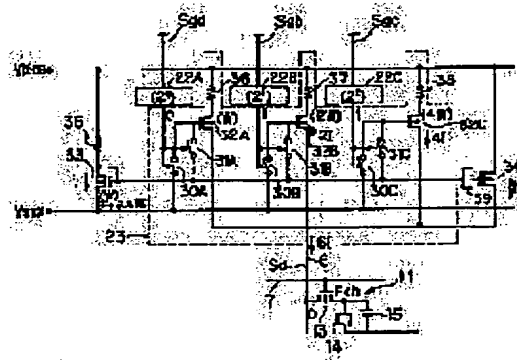
(72)Inventor : OZAWA NORIO

(54) DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device capable of driving a light-emitting element by using a driving current having a high amperage, and restraining a waste current consumption for lower power consumption.

SOLUTION: This display device comprises a current driving type light-emitting polymer 14 included in each of pixels 11 formed in a matrix, and a current addition type D/A converter 23 which converts digital image signals (Sga, Sgb, Sgc) to analog image signal Sa by adding an unit current having a predetermined unit current amount according to a digital value included in the digital image signals (Sga, Sgb, Sgc), and makes each light emitting polymer 14 self-luminescent by applying the analog image signal Sa to each light emitting polymer 14 through a data line 6 and a TFT(Thin Film Transistor) 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more luminescence means of the current drive mold contained, respectively in two or more pixels formed in the shape of a matrix on the substrate, The digital data signal concerned is changed into an analog data signal by adding the unit current which has the amount of unit currents set up beforehand corresponding to the digital value contained in a digital data signal. The display characterized by having the digital to analog driving means of the current addition mold which impresses the analog data signal concerned to each aforementioned luminescence means, and drives the luminescence means concerned, respectively.

[Claim 2] While connecting with the scanning line with which a scan signal is supplied in an indicating equipment according to claim 1 at said digital to analog driving means [the data line with which said analog data signal is supplied, and in each aforementioned pixel] Said scanning line, The display characterized by having further a switching means to connect with said data line and said luminescence means, respectively, to supply said analog data signal to said luminescence means corresponding to said scan signal supplied from said scanning line, and to drive the luminescence means concerned.

[Claim 3] It is the indicating equipment characterized by each aforementioned switching means being a polish recon thin film transistor in an indicating equipment according to claim 2.

[Claim 4] It is the indicating equipment characterized by including the current Miller circuit which impresses the current which has the amount of currents corresponding to the digital value said digital to analog driving means is indicated to be by said digital data signal in an indicating equipment given in any 1 term of claims 1-3 to each aforementioned luminescence means.

[Claim 5] During the period which makes said luminescence means emit light in the indicating equipment of a publication corresponding to said digital data signal in any 1 term of claims 1-4, The display characterized by having further a load current impression means to always impress the load current which has the predetermined amount of currents to which below the amount of currents of the range where brightness changes in proportion to the amount of currents in the current-brightness property of the luminescence means concerned was set beforehand to each aforementioned luminescence means, respectively, for every aforementioned luminescence means.

[Claim 6] It is the indicating equipment characterized by each aforementioned luminescence means being a light-emitting polymer in an indicating equipment given in any 1 term of claims 1-5.

[Claim 7] Electronic equipment characterized by equipping any 1 term of claims 1-6 with the display of a publication.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention The light emitting device of current drive molds, such as the so-called light-emitting polymer, (namely, light emitting device from which luminescence brightness changes in proportion to the amount of currents passed by the component), The thin film transistor which controls luminescence actuation of the light emitting device concerned (TFT (ThinFilm Transistor) is called hereafter.) It belongs to the technical field of electronic equipment equipped with the display and the display concerned of the active-matrix mold which it had for every pixel, and belongs to the technical field of the electronic equipment which equipped the detail with the drive approach of the light emitting device concerned, and the light emitting device concerned more.

[0002]

[Description of the Prior Art] It drives with the picture signal by which the indicating equipment of the active-matrix mold conventionally equipped with the light emitting device of the above-mentioned current drive mold for every pixel was digitized. The data line and Above TFT (it drives based on the scan signal supplied from the scanning line, and connects with each light emitting device.) in displaying the image corresponding to the picture signal concerned, after changing the digitized picture signal concerned into an analog picture signal generally It minds and the configuration which impresses and carries out spontaneous light of the analog picture signal concerned to the light emitting device concerned is taken.

[0003] Here, in case the above-mentioned picture signal is changed into an analog picture signal, it is necessary to use the so-called digital to analog converter (for a D/A converter to only be called hereafter.).

[0004] At this time, there are the so-called capacity type of D/A converter and the so-called resistance type of D/A converter in a general thing from the former as a D/A converter.

[0005] Among these, there is a D/A converter using the so-called ladder resistance which connected resistance in the shape of a ladder among the D/A converters of a resistance mold, and since the D/A converter using the ladder resistance concerned is easy to integrate, it is suitable to incorporate in the display of the above-mentioned active-matrix mold.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the D/A converter using the above-mentioned ladder resistance is used, in order to drive the light emitting device of a current drive mold using the drive current which has a big current value, the resistance of each resistance which constitutes the D/A converter concerned needed to be made small, therefore there was a trouble that the power consumption as the whole will increase. This trouble does big effect especially as what invites useless current consumption in the display of the above-mentioned active-matrix mold which must be equipped with the above-mentioned D/A converter about each of the data line of a large number corresponding to the light emitting device of a large number which should be driven.

[0007] On the other hand, when the D/A converter of the above-mentioned capacity mold is used, in order to acquire the drive current of a big current value, it is necessary to enlarge capacity value in the D/A converter concerned, and the trouble that integration will become difficult will occur in this case.

[0008] Then, this invention was accomplished in view of each above-mentioned trouble, and the technical problem is to offer the electronic equipment using the display which can control and low-power-ize useless current consumption, and the display concerned while being able to drive a light emitting device using the drive current which has a big current value.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention according to claim 1 Luminescence means, such as two or more light-emitting polymers of the current drive mold contained, respectively in two or more pixels formed in the shape of a matrix on substrates, such as a transparence substrate, The digital data signal concerned is changed into an analog data signal by adding the unit current which has the amount of unit currents set up beforehand corresponding to the digital value contained in a digital data signal. It has digital to analog driving means, such as a data-line drive circuit of the current addition mold which impresses the analog data signal concerned to each aforementioned luminescence means, and drives the luminescence means concerned, respectively.

[0010] According to the operation of invention according to claim 1, two or more luminescence means of the thin-film-ized current drive mold are included, respectively in two or more pixels formed in the shape of a matrix on the substrate.

[0011] And by adding a unit current corresponding to the digital value contained in a digital data signal, the digital to analog driving means of a current addition mold changes the digital data signal concerned into an analog data signal, impresses the analog data signal concerned to each luminescence means, and drives the luminescence means concerned, respectively.

[0012] Therefore, since the luminescence means of a current drive mold is driven by the digital to analog driving means of a current addition mold, while being able to drive a luminescence means by big drive capacity, generating of a useless drive current can be controlled and low-power-ized.

[0013] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention according to claim 2 While connecting with the scanning line with which a scan signal is supplied in an indicating equipment according to claim 1 at said digital to analog driving means [the data line with which said analog data signal is supplied, and in each aforementioned pixel] Said scanning line, It connects with said data line and said luminescence means, respectively, said analog data signal is supplied to said luminescence means corresponding to said scan signal supplied from said scanning line, and it has further switching means, such as TFT which drives the luminescence means concerned.

[0014] According to the operation of invention according to claim 2, in addition to an operation of invention according to claim 1, a scan signal is supplied to the scanning line.

[0015] On the other hand, an analog data signal is supplied to the data line connected to the digital to analog driving means.

[0016] And it connects with the scanning line, the data line, and a luminescence means into each pixel, respectively, and a switching means supplies an analog data signal to a luminescence means corresponding to the scan signal supplied from the scanning line, and drives the luminescence means concerned.

[0017] Therefore, since it has a switching means for every pixel and a luminescence means is driven, a high definition image can be displayed.

[0018] In order to solve the above-mentioned technical problem, each aforementioned switching means is constituted so that invention according to claim 3 may be a polish recon thin film transistor in an indicating equipment according to claim 2.

[0019] According to the operation of invention according to claim 3, in addition to an operation of invention according to claim 2, since each switching means is a polish recon thin film transistor, even if the high current for driving a luminescence means flows for a long period of time, the drive capacity over a luminescence means does not decline.

[0020] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention according to claim 4 includes the current Miller circuit which impresses the current which has the amount of currents corresponding to the digital value said digital to analog driving means is indicated to be by said digital data signal to each aforementioned luminescence means in an indicating equipment given in any 1 term of claims 1-3.

[0021] According to the operation of invention according to claim 4, in addition to an operation of invention given in any 1 term of claims 1-3, the current Miller circuit included in a digital to analog driving means impresses the current which has the amount of currents corresponding to the digital value shown by the digital data signal to each luminescence means.

[0022] Therefore, since a current is impressed by current Miller circuit, an analog data signal can be efficiently supplied to a luminescence means.

[0023] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention according to claim 5 During the period which makes said luminescence means emit light in the indicating equipment of a publication corresponding to said digital data signal in any 1 term of claims 1-4, It has further load current impression means, such as TFT which always impresses the load current which has the predetermined amount of currents to which below the amount of currents of the range where brightness changes in proportion to the amount of currents in the current-brightness property of the luminescence means concerned was set beforehand to each aforementioned luminescence means, respectively, for every aforementioned luminescence means.

[0024] According to the operation of invention according to claim 5, to an operation of invention given in any 1 term of claims 1-4 in addition, the load current impression means which it had for every luminescence means The load current which has the predetermined amount of currents to which below the amount of currents of the range where brightness changes in proportion to the amount of currents in the current-brightness property of the luminescence means concerned was set beforehand is always impressed to each luminescence means, respectively during the period which makes a luminescence means emit light corresponding to a digital data signal.

[0025] Therefore, since the brightness proportional to the amount of currents of the analog data signal impressed in the luminescence means is obtained, the image which corresponded to the supplied digital data signal correctly can be obtained.

[0026] In order to solve the above-mentioned technical problem, each aforementioned luminescence means is constituted so that invention according to claim 6 may be a light-emitting polymer in an indicating equipment given in any 1 term of claims 1-5.

[0027] according to an operation of invention according to claim 6 — an operation of invention given in any 1 term of claims 1-5 — in addition — since each luminescence means is a light-emitting polymer — high — a brightness image is obtained.

[0028] In order to solve the above-mentioned technical problem, electronic equipment according to claim 7 is constituted by any 1 term of claims 1-6 in the display of a publication.

[0029] According to the operation of invention according to claim 7, since it has a display given in any 1 term of

claims 1-6 in electronic equipment, an image can be efficiently displayed with a low power.

[0030]

[Embodiment of the Invention] (1) The operation gestalt of a display, next the gestalt of the suitable operation for this invention are explained using a drawing.

[0031] The outline is explained using introduction and drawing 1 about the whole display configuration of the active-matrix mold with which this invention is applied.

[0032] As the top view is shown in drawing 1, let the central part of the transparence substrate 10 which is the base be the display 2 as which an image is actually displayed in the display 1 of an operation gestalt. And the inspection circuit 4 for inspecting the quality of the data-line drive circuit 3 as a digital to analog driving means which outputs a picture signal to the data line 6 based on the image which should be displayed, and the display 1 at the manufacture middle or the time of shipment, a defect, etc. is formed in a top and the bottom toward drawing 1 among the periphery sections other than display 2 of the transparence substrate 10 concerned.

[0033] Moreover, the scanning-line drive circuit 5 which outputs a scan signal to the scanning line 7 based on the image which should be displayed is formed in left-hand side and right-hand side toward drawing 1 among the periphery sections concerned.

[0034] Furthermore, the mounting terminal 9 for inputting the above-mentioned picture signal, various kinds of electrical potential differences, pulse signals, etc. from the outside is formed in the outside of the inspection circuit 4 on the transparence substrate 10.

[0035] Here, the field where the scanning line 7 of the data lines 6 and 1 of 1 crosses in a display 2 is made into the pixel 11 of 1, and in the pixel 11 concerned, the light-emitting polymer as a luminescence means, TFT for a drive, etc. are formed so that it may mention later (refer to drawing 3).

[0036] Furthermore, in the display 2, the capacity line 8 for the storage capacitance of the after-mentioned (refer to drawing 3) is arranged in parallel with the scanning line 7 within each pixel 11.

[0037] Next, the configuration member contained in the pixel 11 mentioned above is explained using drawing 2 and drawing 3. In addition, drawing 2 is the top view showing arrangement of TFT currently formed by the thin film-ized technique in the pixel 11, and drawing 3 is an equal circuit for every pixel 11.

[0038] The light-emitting polymer later mentioned in the pixel 11 of 1 as shown in drawing 2 (it is thin-film-ized, and the laminating of a spacer layer, an organic luminous layer, the hole injection layer, etc. is carried out, and they are more specifically constituted.) And spontaneous light is carried out by the brightness proportional to the amount of currents of the flowing current. TFT13 as a switching means for supplying the picture signal from the data line 6 to the pixel electrode 12 and the pixel electrode 12 concerned for receiving and impressing a current is formed. this time — TFT13 and the pixel electrode 12 concerned — a thin film — it is-izing and formed and has further the semi-conductor layer (semi-conductor layer in which a channel field, a source field, and a drain field are formed) made from polish recon about TFT13.

[0039] Moreover, the above-mentioned capacity line 8 for forming the storage capacitance later mentioned between the pixel electrodes 12 concerned (refer to drawing 3) is arranged in the location which counters the pixel electrode 12.

[0040] Here, the luminescent material used for a light-emitting polymer in the indicating equipment 1 of an operation gestalt is explained more concretely.

[0041] The light-emitting polymer concerned is a light emitting device whose emitter contributed to luminescence is an organic material. And the following is mentioned as main descriptions.

[0042] (1) Ink-izing, solution-izing, etc. are easy, and in case it is rich in thin film organization potency and this thin-film-izes, while being able to do for a short time, multilayered-film-izing is easy.

[0043] (2) The physical reinforcement when thin-film-izing is high, and thereby, while being hard to produce crystallization or the condensation by aging (secular change), it is hard to generate a display defect like a sunspot.

[0044] (3) Pattern NINGU to a desired configuration is easy, it is possible to use the ingredient which has photosensitivity, and pattern NINGU can be directly carried out using an ink jet technique, a printing technique, etc.

[0045] (4) A molecular design is very various, functional addition or control of the luminescent color is possible, thereby, color reproduction nature is high and it is possible to carry out functional addition of the photosensitivity further.

[0046] About the matter used as the organic material concerned, furthermore, specifically As what has the orange luminescent color from red For example, the Pori [2-(2'-ECHIRUHEKI siloxy)-5-methoxy -1, 4-phenylenevinylene] (abbreviated-name MEH-PPV), Pori [2- (— three — seven — dimethyl — octyloxy —) — five — methoxy — one — four — phenylenevinylene —] (said OC1C10PPV) or — Pori — [— two — (2'-ECHIRUHEKI siloxy) — five — methoxy — one — four — phenylene — (1-cyano vinylene) —] (this MEH-CN-PPV) — etc. — it is — Moreover, there is Pori [2, the 5-screw (HEKISHIROKISHI) -1, 4-phenylene-(1-cyano vinylene)] (this CN-PPV), or a poly thiophene to have the red luminescent color. Furthermore, there is Pori (Para-phenylenevinylene) (this PPV) or Pori [2-(dimethyl octyl silyl)-1, and 4-FINIREN vinylene] (this DMOS-PPV) to have the green luminescent color etc. There is m-LPPP etc. and there is Pori (PARAFENIREN) (this PPP), DO-PPP, PDAF, or P3 V/P5V grade to have the green luminescent color from blue to have the blue luminescent color.

[0047] Next, the equal circuit of each configuration member contained in the pixel 11 of 1 is explained using drawing 3.

[0048] As shown in drawing 3, the gate electrode G of TFT13 is connected to the scanning line 7 into the pixel 11 of 1, the source electrode S is connected to the data line 6, and the drain electrode D is further connected to the

end of the light-emitting polymer 14 and storage capacitance 15, respectively. And the other end of the light-emitting polymer 14 concerned and storage capacitance 15 is connected to the predetermined fixed potential which is not illustrated in common, respectively.

[0049] Next, the luminescence actuation in the pixel 11 of 1 is explained using the equal circuit shown in drawing 3.

[0050] In the initial state which the light-emitting polymer 14 has switched off, a scan signal is not impressed to the scanning line 7, therefore TFT13 is an OFF state.

[0051] Next, the analog picture signal corresponding to a picture signal is supplied by actuation of the data-line drive circuit 3 mentioned later to the data line 6. If a scan signal is impressed from the scanning-line drive circuit 5 to the scanning line 7 to the timing corresponding to supply of the analog picture signal concerned TFT13 will be in an ON state, the analog data signal transmitted by the data line 6 flows from the source electrode S to the drain electrode D, and while is further impressed to an electrode in the light-emitting polymer 14 and storage capacitance 15.

[0052] And while the light-emitting polymer 14 concerned starts spontaneous light by the brightness proportional to the amount of currents of the impressed analog data signal, a charge begins to be accumulated in storage capacitance 15.

[0053] After that, even if supply of the analog data signal from the data line 6 is completed, while the charge accumulated in storage capacitance 15 remains, a current continues flowing to the light-emitting polymer 14 succeeding, and luminescence is continued.

[0054] Next, the configuration and actuation of the data-line drive circuit 3 concerning this invention are explained using drawing 4 and drawing 5. In addition, drawing 4 is the block diagram showing the outline configuration of the data-line drive circuit 3 concerned, and drawing 5 is the circuit diagram showing the details configuration of the part only corresponding to the pixel 11 of 1 of the 2nd latch circuit later mentioned among the data-line drive circuits 3 shown in drawing 4, and a D/A converter.

[0055] Moreover, the configuration of the data-line drive circuit 3 explained below explains the case where the picture signal inputted from the outside through the mounting terminal 9 is a digital picture signal of a triplet. Furthermore, the data-line drive circuit 3 shown in drawing 4 is a drive circuit for [each] driving TFT13 to the so-called line sequential.

[0056] As shown in drawing 4, the data-line drive circuit 3 is constituted by a shift register 20, switches 24 and 25, the 1st latch circuit 21, and D/A converter 23 prepared every data line 6 of the 2nd latch circuit 22 and 1.

[0057] Moreover, the 1st latch circuit 21 is constituted by latch circuit 21A, latch circuit 21B, and latch circuit 21C corresponding to each bit in a picture signal.

[0058] Furthermore, the 2nd latch circuit 22 is constituted by latch circuit 22A, latch circuit 22B, and latch circuit 22C corresponding to each bit in a picture signal.

[0059] Next, actuation is explained.

[0060] A switch 25 and the 1st latch circuit 21 sample the digital picture signal Sg of a triplet inputted from the outside based on control of a shift register 20.

[0061] Next, a switch 24 transmits the digital picture signal Sg for every bit by which is timing and the sampling was carried out [above-mentioned] shown by the latch signal SI inputted from the outside to each latch circuit 22A in the 2nd latch circuit 22 thru/or 22C.

[0062] And the 2nd latch circuit 22 is the timing which carries out the line sequential drive of the light-emitting polymer 14 in each pixel 11, and outputs the digital picture signal Sg for every bit by which the transfer was carried out [above-mentioned] to D/A converter 23 each data line 6 of every.

[0063] Next, each D/A converter 23 is changed into the analog picture signal which has the current value of the magnitude which is proportional to the digital value shown with the digital picture signal Sg concerned every data line 6 about the digital picture signal Sg inputted, and is supplied to each data line 6.

[0064] Then, a predetermined current will be impressed to the light-emitting polymer 14 through each above TFT 13 by the analog picture signal concerned, and the light-emitting polymer 14 concerned will emit light.

[0065] Next, the details configuration and actuation of D/A converter 23 concerning this invention are explained using drawing 5.

[0066] As shown in drawing 5, D/A converter 23 The 1st bit in the digital picture signal Sg (it is equivalent to 20.) Switches 30A and 31A and TFT32A corresponding to the shown 1st bit signal Sga which were prepared, and the 2nd bit in the digital picture signal Sg (it is equivalent to 21.) Switches 30B and 31B and TFT32B corresponding to the shown 2nd bit signal Sgb which were prepared, and the 3rd bit in the digital picture signal Sg (it is equivalent to 22.) It is constituted by Switches 30C and 31C and TFT32C corresponding to the shown 3rd bit signal Sgc which were prepared, TFT33 prepared in each bit in common and TFT34 as a load current impression means, resistance 35 thru/or 38, and the gate change-over circuit 39. Here, current Miller circuit consists of each of TFT 32A, 32B, 32C, and 34, and TFT33 so that clearly from drawing 5.

[0067] Furthermore, if the channel width in each of TFT(s) 32A, 32B, and 32C sets channel width of TFT32A to W, the channel width of TFT32B is 2W, and channel width of TFT32C is set to 4W. In addition, at this time, the channel length of TFT 32A, 32B, 32C, 33, and 34 does equality, and is taken as that of a potato.

[0068] Thereby, the current I which flows to TFT32A when TFT33 and TFT32A become coincidence with an ON state is $I=ix(W/w)$, when the current which flows to TFT33 is set to i and channel width of TFT33 is set to w. Current I' which flows to TFT32B when a next door, next TFT33 and TFT32B become coincidence with an ON state is set to $I'=ix(2W/w)=2I$. Furthermore, " is set to current [which flows to TFT32C] $I''=ix(4W/w)=4I$ when TFT33

and TFT32C become coincidence with an ON state.

[0069] On the other hand, when TFT33 and TFT34 concerned become coincidence with an ON state, let channel width of TFT34 be the channel width to which the current which has the smallest amount I_t of currents among the amounts of currents of the range where brightness changes in proportion to the amount of currents in the current-brightness property (refer to drawing 6) of the light-emitting polymer 14 flows to TFT34.

[0070] Next, actuation is explained.

[0071] As shown in drawing 5, based on the 1st bit signal Sga, latch circuit 22A is the timing which drives a pixel 11 to line sequential, and it sets switch 30A to OFF at the same time it sets switch 31A to ON, when the 1st bit signal Sga concerned is "1." Furthermore, switch 30A is set to ON at the same time it sets switch 31A to OFF to the same timing, when the 1st bit signal Sga concerned is "0."

[0072] Like this, based on the 2nd bit signal Sgb, latch circuit 22B is the timing which drives the same pixel 11 as latch circuit 22A to line sequential, and it sets switch 30B to OFF at the same time it sets switch 31B to ON, when the 2nd bit signal Sgb concerned is "1." Furthermore, switch 30B is set to ON at the same time it sets switch 31B to OFF to the same timing, when the 2nd bit signal Sgb concerned is "0."

[0073] Furthermore, based on the 3rd bit signal Sgc, latch circuit 22C is the timing which drives the same pixel 11 as latch circuit 22A or 22B to line sequential, and it sets switch 30C to OFF again at the same time it sets switch 31C to ON, when the 3rd bit signal Sgc concerned is "1." Furthermore, switch 30C is set to ON at the same time it sets switch 31C to OFF to the same timing, when the 3rd bit signal Sgc concerned is "0."

[0074] By this TFT(s) 32A, 32B, and 32C It is based on actuation of the each switch 30A concerned 30C and 31A thru/or 31C. TFT33 and current Miller circuit are constituted in each, and it carries out so that the above-mentioned current I , I' , or I'' is supplied to the data line 6 according to "1" of each bit, or "0", respectively, or it may not supply (when a bit is "1") (when a bit is "0").

[0075] and — TFT — 32 — A — 32 — B — or — 32 — C — having flowed — a current — I — I' — or — I'' — mutual — adding — having — an analog — a picture signal — Sa — ***** — the data line — six — minding — TFT — 13 — a drain — an electrode — D — impressing — having .

[0076] Next, it explains using drawing 5, illustrating more concretely the actuation mentioned above.

[0077] By the following explanation, when the 2nd bit signal Sgb and the 3rd bit signal Sgc are "1", respectively and the 1st bit signal Sga is "0" as an example, the case where "6" (= 20x0+21x1+22x1) is inputted as a digital picture signal Sg is explained.

[0078] After the digital picture signal Sg which has digital value "6" is sampled by the 1st latch circuit 21 of the above, and the switch 25, it is inputted into latch circuits 22A, 22B, and 22C for each bit of every, respectively as the 1st bit signal Sga, the 2nd bit signal Sgb, or the 3rd bit signal Sgc.

[0079] Since the 1st bit signal Sga is "0" at this time, latch circuit 22A is the timing which drives a pixel 11 to line sequential, and it sets switch 30A to ON at the same time it makes switch 31A off. Thereby, Current I does not flow in TFT32A.

[0080] On the other hand, since the 2nd bit signal Sgb is "1", latch circuit 22B is the timing which drives a pixel 11 to line sequential, and it sets switch 31B to ON at the same time it makes switch 30B off. Thereby, to TFT32B, above-mentioned current I' (=2I) flows.

[0081] Next, since the 3rd bit signal Sgc is "1", latch circuit 22C is the timing which drives a pixel 11 to line sequential, and it sets switch 31C to ON at the same time it makes switch 30C off. Thereby, to TFT32C, above-mentioned current I'' (=4I) flows.

[0082] Therefore, the current value supplied to TFT13 as an analog picture signal Sa is set to $2I+4I=6I$. Now, since the digital value inputted as a digital picture signal Sg is "6", the light-emitting polymer 14 will emit light by this by the brightness (brightness 6 times the brightness [namely,] of corresponding to digital value "1") corresponding to the digital value concerned.

[0083] On the other hand, in parallel to actuation of TFT32A mentioned above thru/or 32C, the gate change-over circuit 39 makes TFT34 an ON state, when any 1 signal is "1" among the 1st bit signal Sga thru/or the 3rd bit signal Sgc.

[0084] If TFT34 will always constitute current Miller circuit between TFT(s)33 and TFT34 concerned will be in an ON state at this time Since it is constituted so that the brightness of the light-emitting polymer 14 may supply the current which has the smallest amount I_t of currents among the amounts of currents of the range which changes in proportion to the amount of currents to the data line 6 As a result, when making the light-emitting polymer 14 in a pixel 11 turn on by one of brightness, the above-mentioned analog picture signal Sa will always be overlapped on the load current which has a current value I_t , and it will flow.

[0085] Therefore, since the above-mentioned analog picture signal Sa is supplied in the range which changes in proportion to the current value to which the brightness of the light-emitting polymer 14 flows, light will be emitted by the brightness to which the light-emitting polymer 14 concerned is also proportional to the current value (namely, digital value of the digital picture signal Sg) of the analog picture signal Sa correctly.

[0086] Since only the current which carries out the direct drive of the light-emitting polymer 14 is used while being able to drive by big drive capacity according to actuation of the indicating equipment 1 of an operation gestalt since the light-emitting polymer 14 of a current drive mold is driven by D/A converter 23 of a current addition mold as explained above, generating of a useless drive current can be controlled and low-power-ized.

[0087] Furthermore, since it has TFT13 every pixel 11 and the light-emitting polymer 14 is driven, it is highly minute and the high-definition image which does not have a cross talk in an image can be displayed.

[0088] Moreover, since it is each thin film transistor in which TFT13 is formed of polish recon, even if the high current for driving the light-emitting polymer 14 flows for a long period of time, the drive capacity does not decline.

[0089] Furthermore, since current Miller circuit is constituted within D/A converter 23 and the analog picture signal Sa is impressed again, the analog picture signal Sa can be efficiently supplied to the light-emitting polymer 14.

[0090] Moreover, even if it compares with the D/A converter of an another side type, since there are very few element numbers required for a configuration, it is suitable as a drive circuit which needs to be arranged like especially an indicating equipment at a ** pitch.

[0091] Furthermore, since the component which carries out spontaneous light is the light-emitting polymer 14, the rich image of high brightness and color reproduction nature is obtained by carrying out the molecular design of the suitable organic material.

[0092] In addition, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where the light-emitting polymer 14 was used as a light emitting device, this invention can be widely applied to the display using the light emitting device of current drive molds, such as organic or inorganic EL (ElectroLuminescence) component, in addition to this.

[0093] (II) The operation gestalt of electronic equipment, next the operation gestalt of the various electronic equipment using the display 1 of an operation gestalt mentioned above are explained using drawing 7 thru/or drawing 9.

[0094] The electronic equipment constituted using the above-mentioned display 1 is constituted including the source 1000 of a display information output shown in drawing 7, the display information processing circuit 1002, the display drive circuit 1004, a display panel 1006, the clock generation circuit 1008, and a power circuit 1010.

[0095] Among these, the source 1000 of a display information output is constituted including the tuning circuit which aligns and outputs memory, such as ROM (Read Only Memory) and RAM (Random Access Memory), and a TV signal, and outputs display information, such as a video signal, based on the clock signal from the clock generation circuit 1008.

[0096] The display information processing circuit 1002 processes and outputs display information based on the clock signal from the clock generation circuit 1008. This display information processing circuit 1002 can include an amplifying circuit, a phase expansion circuit, a rotation circuit, or a clamping circuit.

[0097] Next, the display drive circuit 1004 is constituted including a scan side drive circuit and a data side drive circuit, and carries out the display drive of the display panel 1006.

[0098] And a power circuit 1010 supplies power to each above-mentioned circuit.

[0099] The equipment equipped with the video tape recorder of the personal computer corresponding to multimedia (PC) shown in drawing 8 and an engineering workstation (EWS) or a cellular phone, a word processor, television, a viewfinder mold, or a monitor direct viewing type, an electronic notebook, an electronic calculator, car navigation equipment, the POS terminal, and the touch panel as electronic equipment of a configuration of having mentioned above can be mentioned.

[0100] The personal computer 1200 shown in drawing 8 has the body section 1204 equipped with the keyboard 1202, and the display 1206 containing the display of this invention.

[0101]

[Effect of the Invention] While being able to drive a luminescence means by big drive capacity according to this invention since the luminescence means of a current drive mold is driven by the digital to analog driving means of a current addition mold as explained above, generating of a useless drive current can be controlled and low-power-ized.

[0102] therefore, a low power — efficient — high — a brightness image can be obtained.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-122608
(P2000-122608A)

(43)公開日 平成12年 4 月28日 (2000. 4. 28)

(51)IntCl.⁷

G 0 9 G 3/30
3/20

識別記号
6 1 1
6 4 1

F I
G 0 9 G 3/30
3/20

テーマコード(参考)
J 5 C 0 8 0
6 1 1 A
6 4 1 D

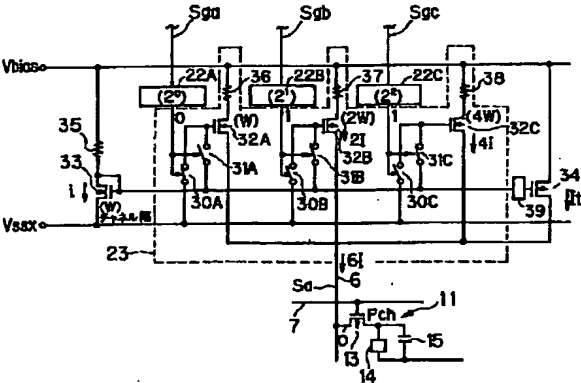
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-291213
(22)出願日 平成10年10月13日 (1998. 10. 13)

(71)出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(72)発明者 小澤 徳郎
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
(74)代理人 100093388
弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)
Fターム(参考) 5C080 AA18 BB05 DD03 DD07 DD26
EE29 FF12 GG12 JJ02 JJ03
JJ05 JJ06

(54)【発明の名称】 表示装置及び電子機器

(57)【要約】
【課題】 大きな電流値を有する駆動電流を用いて発光素子を駆動することができると共に、無駄な電流消費を抑制して低消費電力化することが可能な表示装置を提供する。
【解決手段】 基板上にマトリクス状に形成された複数の画素11内に夫々含まれる電流駆動型のライトエミッティングポリマー14と、予め設定された単位電流量を有する単位電流をデジタル画像信号 (S q a , S q b , S q c) に含まれるデジタル値に対応して加算することにより当該デジタル画像信号 (S q a , S q b , S q c) をアナログ画像信号 S a に変換し、当該アナログ画像信号 S a をデータ線6及びTFT13を介して各ライトエミッティングポリマー14に印加して当該ライトエミッティングポリマー14を夫々自発光させる電流加算型のD/Aコンバータ23と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にマトリクス状に形成された複数の画素内に夫々含まれる電流駆動型の複数の発光手段と、

予め設定された単位電流量を有する単位電流をデジタルデータ信号に含まれるディジタル値に対応して加算することにより当該ディジタルデータ信号をアナログデータ信号に変換し、当該アナログデータ信号を各前記発光手段に印加して当該発光手段を夫々駆動する電流加算型のデジタル／アナログ変換駆動手段と、を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の表示装置において、走査信号が供給される走査線と、前記デジタル／アナログ変換駆動手段に接続されると共に、前記アナログデータ信号が供給されるデータ線と、各前記画素内において前記走査線、前記データ線及び前記発光手段に夫々接続され、前記走査線から供給された前記走査信号に対応して前記アナログデータ信号を前記発光手段に供給し、当該発光手段を駆動するスイッチング手段と、を更に備えることを特徴とする表示装置。

【請求項3】 請求項2に記載の表示装置において、各前記スイッチング手段はポリシリコン薄膜トランジスタであることを特徴とする表示装置。

【請求項4】 請求項1から3のいずれか一項に記載の表示装置において、前記デジタル／アナログ変換駆動手段は、前記デジタルデータ信号により示されるディジタル値に対応した電流量を有する電流を各前記発光手段に印加するカレントミラー回路を含むことを特徴とする表示装置。

【請求項5】 請求項1から4のいずれか一項に記載の表示装置において、前記デジタルデータ信号に対応して前記発光手段を発光させる期間中、当該発光手段の電流－輝度特性において輝度が電流量に比例して変化する範囲の電流量以下の予め設定された所定の電流量を有する加重電流を常に各前記発光手段に対して夫々印加する加重電流印加手段を各前記発光手段毎に更に備えることを特徴とする表示装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれか一項に記載の表示装置において、各前記発光手段は、ライトエミッティングポリマーであることを特徴とする表示装置。

【請求項7】 請求項1から6のいずれか一項に記載の表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、いわゆるライトエミッティングポリマー等の電流駆動型の発光素子（すなわち、素子に流される電流量に比例して発光輝度が変化

する発光素子）と、当該発光素子の発光動作を制御する薄膜トランジスタ（以下、TFT（ThinFilm Transistor）と称する。）とを画素毎に備えたアクティブマトリクス型の表示装置及び当該表示装置を備えた電子機器の技術分野に属し、より詳細には、当該発光素子の駆動方法及び当該発光素子を備えた電子機器の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来、上記した電流駆動型の発光素子を画素毎に備えるアクティブマトリクス型の表示装置をディジタル化された画像信号で駆動し、当該画像信号に対応する画像を表示する場合には、一般に、当該ディジタル化された画像信号をアナログ画像信号に変換した後、データ線及び上記TFT（走査線から供給される走査信号に基づいて駆動され、各発光素子に接続されている。）を介して当該アナログ画像信号を当該発光素子に印加して自発光させる構成が取られている。

【0003】ここで、上記画像信号をアナログ画像信号に変換する際には、いわゆるデジタル／アナログ変換器（以下、単にD/Aコンバータと称する。）を用いる必要がある。

【0004】このとき、D/Aコンバータとして従来から一般的なものには、いわゆる容量型のD/Aコンバータと、いわゆる抵抗型のD/Aコンバータとがある。

【0005】このうち、抵抗型のD/Aコンバータには、抵抗をはして状に接続したいわゆるラダー抵抗を用いたD/Aコンバータがあり、当該ラダー抵抗を用いたD/Aコンバータは集積化が容易なので上記アクティブマトリクス型の表示装置内に組み込むには好適である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記ラダー抵抗を用いたD/Aコンバータを用いた場合に、大きな電流値を有する駆動電流を用いて電流駆動型の発光素子を駆動するためには、当該D/Aコンバータを構成する各抵抗の抵抗値を小さくする必要があり、従って全体としての消費電力が増加してしまうという問題点があった。この問題点は、駆動すべき多数の発光素子に対応する多数のデータ線の夫々について上記D/Aコンバータを備えなければならない上記アクティブマトリクス型の表示装置においては、無駄な電流消費を招来するものとして特に大きな影響を及ぼすものである。

【0007】これに対して、上記容量型のD/Aコンバータを用いた場合には、大きな電流値の駆動電流を得るためには、当該D/Aコンバータ内の容量値を大きくする必要があり、この場合には、集積化が困難になってしまうという問題点が生起することとなる。

【0008】そこで、本発明は、上記の各問題点に鑑みて成されたもので、その課題は、大きな電流値を有する駆動電流を用いて発光素子を駆動することができると共に、無駄な電流消費を抑制して低消費電力化することが

可能な表示装置及び当該表示装置を用いた電子機器を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、透明基板等の基板上にマトリクス状に形成された複数の画素内に夫々含まれる電流駆動型の複数のライトエミッティングポリマー等の発光手段と、予め設定された単位電流量を有する単位電流をデジタルデータ信号に含まれるディジタル値に対応して加算することにより当該ディジタルデータ信号をアナログデータ信号に変換し、当該アナログデータ信号を各前記発光手段に印加して当該発光手段を夫々駆動する電流加算型のデータ線駆動回路等のディジタル／アナログ変換駆動手段と、を備える。

【0010】請求項1に記載の発明の作用によれば、薄膜化された電流駆動型の複数の発光手段は、基板上にマトリクス状に形成された複数の画素内に夫々含まれる。

【0011】そして、電流加算型のディジタル／アナログ変換駆動手段は、単位電流をデジタルデータ信号に含まれるディジタル値に対応して加算することにより当該ディジタルデータ信号をアナログデータ信号に変換し、当該アナログデータ信号を各発光手段に印加して当該発光手段を夫々駆動する。

【0012】よって、電流駆動型の発光手段を電流加算型のディジタル／アナログ変換駆動手段で駆動するので、大きな駆動能力で発光手段を駆動できると共に、無駄な駆動電流の発生を抑制して低消費電力化することができる。

【0013】上記の課題を解決するために、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の表示装置において、走査信号が供給される走査線と、前記ディジタル／アナログ変換駆動手段に接続されると共に、前記アナログデータ信号が供給されるデータ線と、各前記画素内において前記走査線、前記データ線及び前記発光手段に夫々接続され、前記走査線から供給された前記走査信号に対応して前記アナログデータ信号を前記発光手段に供給し、当該発光手段を駆動するTFT等のスイッチング手段と、を更に備える。

【0014】請求項2に記載の発明の作用によれば、請求項1に記載の発明の作用に加えて、走査線には走査信号が供給される。

【0015】一方、ディジタル／アナログ変換駆動手段に接続されたデータ線にはアナログデータ信号が供給される。

【0016】そして、各画素内において走査線、データ線及び発光手段に夫々接続されスイッチング手段は、走査線から供給された走査信号に対応してアナログデータ信号を発光手段に供給し、当該発光手段を駆動する。

【0017】よって、画素毎にスイッチング手段を備えて発光手段を駆動するので、高精細な画像を表示するこ

とができる。

【0018】上記の課題を解決するために、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の表示装置において、各前記スイッチング手段はポリシリコン薄膜トランジスタであるように構成される。

【0019】請求項3に記載の発明の作用によれば、請求項2に記載の発明の作用に加えて、各スイッチング手段がポリシリコン薄膜トランジスタであるので、発光手段を駆動するための大電流が長期間流れても発光手段に対する駆動能力が低下することがない。

【0020】上記の課題を解決するために、請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の表示装置において、前記ディジタル／アナログ変換駆動手段は、前記ディジタルデータ信号により示されるディジタル値に対応した電流量を有する電流を各前記発光手段に印加するカレントミラー回路を含む。

【0021】請求項4に記載の発明の作用によれば、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、ディジタル／アナログ変換駆動手段に含まれるカレントミラー回路は、ディジタルデータ信号により示されるディジタル値に対応した電流量を有する電流を各発光手段に印加する。

【0022】よって、カレントミラー回路により電流を印加するので、効率的にアナログデータ信号を発光手段に供給することができる。

【0023】上記の課題を解決するために、請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか一項に記載の表示装置において、前記ディジタルデータ信号に対応して前記発光手段を発光させる期間中、当該発光手段の電流－輝度特性において輝度が電流量に比例して変化する範囲の電流量以下の予め設定された所定の電流量を有する加重電流を常に各前記発光手段に対して夫々印加するTFT等の加重電流印加手段を各前記発光手段毎に更に備える。

【0024】請求項5に記載の発明の作用によれば、請求項1から4のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、各発光手段毎に備えられた加重電流印加手段は、ディジタルデータ信号に対応して発光手段を発光させる期間中、当該発光手段の電流－輝度特性において輝度が電流量に比例して変化する範囲の電流量以下の予め設定された所定の電流量を有する加重電流を常に各発光手段に対して夫々印加する。

【0025】よって、発光手段において印加されたアナログデータ信号の電流量に比例した輝度が得られるので、供給されたディジタルデータ信号に正確に対応した画像を得ることができる。

【0026】上記の課題を解決するために、請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれか一項に記載の表示装置において、各前記発光手段は、ライトエミッティングポリマーであるように構成される。

【0027】請求項6に記載の発明の作用によれば、請求項1から5のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、各発光手段は、ライトエミッティングポリマーであるので、高輝度な画像が得られる。

【0028】上記の課題を解決するために、請求項7に記載の電子機器は、請求項1から6のいずれか一項に記載の表示装置を備えて構成される。

【0029】請求項7に記載の発明の作用によれば、電子機器内に請求項1から6のいずれか一項に記載の表示装置を備えるので、低消費電力で効率的に画像を表示することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】(1)表示装置の実施形態

次に、本発明に好適な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0031】始めに、図1を用いて、本発明が適用されるアクティブマトリクス型の表示装置の全体構成について、その概要を説明する。

【0032】図1にその平面図を示すように、実施形態の表示装置1では、その基体である透明基板10の中央部分が実際に画像が表示される表示部2とされている。そして、当該透明基板10の表示部2以外の外周部のうち、図1に向かって上側と下側には、表示すべき画像に基づいてデータ線6に対して画像信号を出力するデジタル／アナログ変換駆動手段としてのデータ線駆動回路3と、製造途中や出荷時の表示装置1の品質、欠陥等を検査するための検査回路4とが形成されている。

【0033】また、当該外周部のうち、図1に向かって左側と右側には、表示すべき画像に基づいて走査線7に対して走査信号を出力する走査線駆動回路5が形成されている。

【0034】更に、透明基板10上において、検査回路4の外側には、上記画像信号や各種の電圧及びパルス信号等を外部から入力するための実装端子9が形成されている。

【0035】ここで、表示部2内においては、一のデータ線6と一の走査線7とが交差する領域が一の画素11とされており、当該画素11内には、後述(図3参照)するように、発光手段としてのライトエミッティングポリマーや駆動用のTFT等が形成されている。

【0036】更に、表示部2においては、後述(図3参照)の蓄積容量のための容量線8が各画素11内で走査線7に平行に配設されている。

【0037】次に、上述した画素11内に含まれる構成部材について図2及び図3を用いて説明する。なお、図2は、画素11内に薄膜化技術により形成されているTFT等の配置を示す平面図であり、図3は、一の画素11毎の等価回路である。

【0038】図2に示すように、一の画素11内には、後述するライトエミッティングポリマー(薄膜化されて

おり、より具体的にはスペーサ層、有機発光層及び正孔注入層等が積層されて構成されている。そして、流れる電流の電流量に比例した輝度で自発光する。)に対して電流を印加するための画素電極12と、当該画素電極12に対してデータ線6からの画像信号を供給するためのスイッチング手段としてのTFT13が形成されている。このとき、当該TFT13及び画素電極12は薄膜化されて形成されており、更にTFT13については、ポリシリコンを材料とする半導体層(チャネル領域、ソース領域及びドレイン領域が形成される半導体層)を備えている。

【0039】また、画素電極12に対向する位置には、当該画素電極12との間で後述(図3参照)する蓄積容量を形成するための上記容量線8が配設されている。

【0040】ここで、実施形態の表示装置1においてライトエミッティングポリマーに用いる発光材料等について、より具体的に説明する。

【0041】当該ライトエミッティングポリマーは、発光に寄与する発光体が有機材料である発光素子である。そして、主な特徴としては、以下のようなものが挙げられる。

【0042】(1)インキ化及び溶液化等が容易で薄膜形成能に富んでおり、これにより薄膜化する際に短時間でできると共に、多層薄膜化が容易である。

【0043】(2)薄膜化した時の物理的強度が高く、これによりエージング(経年変化)による結晶化又は凝集が生じ難いと共に黒点のような表示欠陥が発生し難い。

【0044】(3)所望の形状へのパターンニングが容易であり、感光性を有する材料を用いることが可能で、インクジェット技術や印刷技術等を用いて直接的にパターンニングすることができる。

【0045】(4)分子設計が極めて多様で、機能付加又は発光色の制御等が可能であり、これにより、色再現性が高く、さらに感光性を機能付加することが可能である。

【0046】更に、当該有機材料として用いられる物質について具体的には、赤からオレンジ色の発光色を有するものとしては、例えば、ポリ[2-(2'-エチルヘキシロキシ)-5-メトキシ-1,4-フェニレンビニレン](略称MEH-PPV)、ポリ[2-(3,7-ジメチルオクチロキシ)-5-メトキシ-1,4-フェニレンビニレン](同OC1,C1,PPV)又はポリ[2-(2'-エチルヘキシロキシ)-5-メトキシ-1,4-フェニレン-(1-シアノビニレン)](同MEH-CN-PPV)等があり、また赤色の発光色を有するものとしては、ポリ[2,5-ビス(ヘキシロキシ)-1,4-フェニレン-(1-シアノビニレン)](同CN-PPV)又はポリチオフエン等があり、更に緑色の発光色を有するものとしては、ポリ(パラフェ

ニレンビニレン) (同PPV) 又はポリ[2-(ジメチルオクチルシリル)-1, 4-フィニレンビニレン] (同DMOS-PPV) 等があり、青から緑色の発光色を有するものとしては、m-LPPP等があり、青色の発光色を有するものとしては、ポリ(パラフェニレン) (同PPP)、DO-PPP、PDAF又はP3V/P5V等がある。

【0047】次に、一の画素11内に含まれている各構成部材の等価回路について、図3を用いて説明する。

【0048】図3に示すように、一の画素11内においては、TFT13のゲート電極Gが走査線7に接続され、ソース電極Sがデータ線6に接続され、更にドレイン電極Dはライトエミッシングポリマー14及び蓄積容量15の一端に夫々接続されている。そして、当該ライトエミッシングポリマー14及び蓄積容量15の他端は、図示しない所定の固定電位に夫々共通的に接続されている。

【0049】次に、図3に示す等価回路を用いて一の画素11における発光動作について説明する。

【0050】ライトエミッシングポリマー14が消灯している初期状態においては、走査線7に走査信号は印加されておらず、従って、TFT13はオフ状態である。

【0051】次に、後述するデータ線駆動回路3の動作によりデータ線6に対して画像信号に対応したアナログ画像信号が供給され、当該アナログ画像信号の供給に対応するタイミングで走査線7に対して走査線駆動回路5から走査信号が印加されると、TFT13はオン状態となり、データ線6により伝送されるアナログデータ信号がソース電極Sからドレイン電極Dへ流れ、更にライトエミッシングポリマー14及び蓄積容量15における一方の電極に印加される。

【0052】そして、印加されたアナログデータ信号の電流量に比例した輝度で当該ライトエミッシングポリマー14が自発光を開始すると共に、蓄積容量15に電荷が蓄積され始める。

【0053】その後は、データ線6からのアナログデータ信号の供給が終了しても、蓄積容量15に蓄積された電荷が残存している間は引き続きライトエミッシングポリマー14に電流が流れ続け、発光が継続される。

【0054】次に、本発明に係るデータ線駆動回路3の構成及び動作について、図4及び図5を用いて説明する。なお、図4は当該データ線駆動回路3の概要構成を示すブロック図であり、図5は、図4に示すデータ線駆動回路3のうち後述する第2ラッチ回路とD/Aコンバータの一の画素11のみに対応する部分の細部構成を示す回路図である。

【0055】また、以下に説明するデータ線駆動回路3の構成は、実装端子9を介して外部から入力される画像信号が3ビットのデジタル画像信号である場合について

説明するものである。更に、図4に示すデータ線駆動回路3は、各TFT13をいわゆる線順次に駆動するための駆動回路である。

【0056】図4に示すように、データ線駆動回路3は、シフトレジスタ20と、スイッチ24及び25と、第1ラッチ回路21と、第2ラッチ回路22と、一のデータ線6毎に設けられたD/Aコンバータ23とにより構成されている。

【0057】また、第1ラッチ回路21は、画像信号における各ビットに対応して、ラッチ回路21Aとラッチ回路21Bとラッチ回路21Cとにより構成されている。

【0058】更に、第2ラッチ回路22は、画像信号における各ビットに対応して、ラッチ回路22Aとラッチ回路22Bとラッチ回路22Cとにより構成されている。

【0059】次に、動作を説明する。

【0060】スイッチ25及び第1ラッチ回路21は、外部から入力される3ビットのデジタル画像信号Sqを、シフトレジスタ20の制御に基づいてサンプリングする。

【0061】次に、スイッチ24は、外部から入力されるラッチ信号S1で示されるタイミングで、上記サンプリングされた各ビット毎のデジタル画像信号Sqを第2ラッチ回路22内の夫々のラッチ回路22A乃至22Cへ転送する。

【0062】そして、第2ラッチ回路22は、各画素11内のライトエミッシングポリマー14を線順次駆動するタイミングで、上記転送された各ビット毎のデジタル画像信号Sqを夫々のデータ線6毎にD/Aコンバータ23へ出力する。

【0063】次に、各D/Aコンバータ23は、入力されているデジタル画像信号Sqを各データ線6毎に当該デジタル画像信号Sqで示されるデジタル値に比例した大きさの電流値を有するアナログ画像信号に変換し、各データ線6に供給する。

【0064】その後、当該アナログ画像信号により、上記各TFT13を介してライトエミッシングポリマー14に所定の電流が印加され、当該ライトエミッシングポリマー14が発光されることとなる。

【0065】次に、図5を用いて、本発明に係るD/Aコンバータ23の細部構成及び動作について説明する。

【0066】図5に示すように、D/Aコンバータ23は、デジタル画像信号Sqにおける第1ビット(2⁰に相当する。)を示す第1ビット信号Sqaに対応した設けられたスイッチ30A、31A及びTFT32Aと、デジタル画像信号Sqにおける第2ビット(2¹に相当する。)を示す第2ビット信号Sq_bに対応した設けられたスイッチ30B、31B及びTFT32Bと、デジタル画像信号Sqにおける第3ビット(2²に相当する。)を

10

20

30

40

50

示す第3ビット信号 S_{qc} に対応した設けられたスイッチ30C、31C及びTFT32Cと、各ビットに共通的に設けられたTFT33及び加重電流印加手段としてのTFT34と、抵抗35乃至38と、ゲート切換回路39とにより構成されている。ここで、図5から明らかのように、TFT32A、32B、32C及び34の夫々とTFT33とでカレントミラー回路を構成している。

【0067】更に、TFT32A、32B、32Cの夫々におけるチャンネル幅は、TFT32Aのチャンネル幅を W とすると、TFT32Bのチャンネル幅は $2W$ であり、TFT32Cのチャンネル幅は $4W$ とされている。なお、このとき、TFT32A、32B、32C、33及び34のチャンネル長は相等しいものとする。

【0068】これにより、TFT33とTFT32Aが同時にオン状態となったときにTFT32Aに流れる電流 I は、TFT33に流れる電流を i とし、TFT33のチャンネル幅を w とすると、

$$I = i \times (W/w)$$

となり、次に、TFT33とTFT32Bが同時にオン状態となったときにTFT32Bに流れる電流 I' は、

$$I' = i \times (2W/w) = 2I$$

となる。更に、TFT33とTFT32Cが同時にオン状態となったときにTFT32Cに流れる電流 I'' は、

$$I'' = i \times (4W/w) = 4I$$

となる。

【0069】一方、TFT34のチャンネル幅は、TFT33と当該TFT34とが同時にオン状態となったときに、ライトエミッティングポリマー14の電流-輝度特性(図6参照)において輝度が電流量に比例して変化する範囲の電流量のうち最も小さい電流量 I_t を有する電流がTFT34に流れるようなチャンネル幅とされている。

【0070】次に、動作を説明する。

【0071】図5に示すように、ラッチ回路22Aは、第1ビット信号 S_{qa} に基づき、画素11を線順次に駆動するタイミングで、当該第1ビット信号 S_{qa} が「1」のときスイッチ31Aをオンすると同時にスイッチ30Aをオフとする。更に同様のタイミングで、当該第1ビット信号 S_{qa} が「0」のときスイッチ31Aをオフすると同時にスイッチ30Aをオンとする。

【0072】これと同様に、ラッチ回路22Bは、第2ビット信号 S_{qb} に基づき、ラッチ回路22Aと同じ画素11を線順次に駆動するタイミングで、当該第2ビット信号 S_{qb} が「1」のときスイッチ31Bをオンすると同時にスイッチ30Bをオフとする。更に同様のタイミングで、当該第2ビット信号 S_{qb} が「0」のときスイッチ31Bをオフすると同時にスイッチ30Bをオンとする。

【0073】更にまた、ラッチ回路22Cは、第3ビット信号 S_{qc} に基づき、ラッチ回路22A又は22Bと同

じ画素11を線順次に駆動するタイミングで、当該第3ビット信号 S_{qc} が「1」のときスイッチ31Cをオンすると同時にスイッチ30Cをオフとする。更に同様のタイミングで、当該第3ビット信号 S_{qc} が「0」のときスイッチ31Cをオフすると同時にスイッチ30Cをオンとする。

【0074】これにより、TFT32A、32B及び32Cは、当該各スイッチ30A乃至30C及び31A乃至31Cの動作に基づいて、夫々にTFT33とカレントミラー回路を構成し、夫々各ビットの「1」又は「0」に応じて上記電流 I 、 I' 又は I'' をデータ線6に供給するか(ビットが「1」のとき)又は供給しないように(ビットが「0」のとき)する。

【0075】そして、TFT32A、32B又は32Cを流れた電流 I 、 I' 又は I'' は、相互に加算され、アナログ画像信号 S_a としてデータ線6を介してTFT13のドレイン電極Dに印加される。

【0076】次に、上述した動作をより具体的に例示しつつ図5を用いて説明する。

【0077】以下の説明では、例として、第2ビット信号 S_{qb} 及び第3ビット信号 S_{qc} が夫々「1」であり、第1ビット信号 S_{qa} が「0」である場合、すなわち、デジタル画像信号 S_q として「6」($=2^0 \times 0 + 2^1 \times 1 + 2^2 \times 1$)が入力されている場合について説明する。

【0078】デジタル値「6」を有するデジタル画像信号 S_q は、上記第1ラッチ回路21及びスイッチ25によりサンプリングされた後、夫々のビット毎に第1ビット信号 S_{qa} 、第2ビット信号 S_{qb} 又は第3ビット信号 S_{qc} として夫々ラッチ回路22A、22B及び22Cに入力される。

【0079】このとき、第1ビット信号 S_{qa} は「0」であるので、ラッチ回路22Aは、画素11を線順次に駆動するタイミングで、スイッチ31Aをオフすると同時にスイッチ30Aをオンとする。これにより、TFT32Aにおいては電流 I は流れない。

【0080】一方、第2ビット信号 S_{qb} は「1」であるので、ラッチ回路22Bは、画素11を線順次に駆動するタイミングで、スイッチ30Bをオフすると同時にスイッチ31Bをオンとする。これにより、TFT32Bには上記電流 I' ($=2I$)が流れる。

【0081】次に、第3ビット信号 S_{qc} は「1」であるので、ラッチ回路22Cは、画素11を線順次に駆動するタイミングで、スイッチ30Cをオフすると同時にスイッチ31Cをオンとする。これにより、TFT32Cには上記電流 I'' ($=4I$)が流れる。

【0082】従って、アナログ画像信号 S_a としてTFT13に供給される電流値は、 $2I + 4I = 6I$ となる。今、デジタル画像信号 S_q として入力されたデジタル値は「6」であるので、これにより、ライトエミッティングポリマー14が当該デジタル値に対応する輝度

(すなわち、デジタル値「1」に対応する輝度の6倍の輝度)で発光することとなる。

【0083】一方、上述したTFT32A乃至32Cの動作と並行して、ゲート切換回路39は、第1ビット信号S_{ga}乃至第3ビット信号S_{gc}のうち、いずれか一の信号が「1」のとき、TFT34をオン状態とする。

【0084】このとき、TFT34は、TFT33との間で常にカレントミラー回路を構成しており、当該TFT34がオン状態となると、ライトエミッティングポリマー14の輝度が電流量に比例して変化する範囲の電流量のうち最も小さい電流量I_tを有する電流をデータ線6に供給するように構成されているので、結果として、画素11内のライトエミッティングポリマー14をいずれかの輝度で点灯させるときには、電流値I_tを有する加重電流が上記アナログ画像信号S_aに常に重畳されて流れていることとなる。

【0085】従って、ライトエミッティングポリマー14の輝度が流れる電流値に比例して変化する範囲で上記アナログ画像信号S_aが供給されるので、当該ライトエミッティングポリマー14もアナログ画像信号S_aの電流値(すなわち、デジタル画像信号S_qのデジタル値)に正確に比例した輝度で発光することとなる。

【0086】以上説明したように、実施形態の表示装置1の動作によれば、電流駆動型のライトエミッティングポリマー14を電流加算型のD/Aコンバータ23で駆動するので大きな駆動能力で駆動できると共に、ライトエミッティングポリマー14を直接駆動する電流のみ用いるので、無駄な駆動電流の発生を抑制して低消費電力化することができる。

【0087】更に、画素11毎にTFT13を備えてライトエミッティングポリマー14を駆動するので、高精度であり且つ映像にクロストークのない高品位な画像を表示することができる。

【0088】また、各TFT13がポリシリコンにより形成されている薄膜トランジスタであるので、ライトエミッティングポリマー14を駆動するための大電流が長期間流れてもその駆動能力が低下することがない。

【0089】更にまた、D/Aコンバータ23内でカレントミラー回路を構成してアナログ画像信号S_aを印加するので、効率的にアナログ画像信号S_aをライトエミッティングポリマー14に供給することができる。

【0090】また、他方式のD/Aコンバータに比しても、構成に必要な素子数が極めて少ないため、特に表示装置のように狭ピッチに配置される必要がある駆動回路として適している。

【0091】更に、自発光する素子がライトエミッティングポリマー14であるので、適当な有機材料を分子設計することで高輝度且つ色再現性の豊かな画像が得られる。

【0092】なお、上記の実施形態では発光素子として

ライトエミッティングポリマー14を用いた場合について説明したが、本発明は、これ以外に、有機又は無機のEL(ElectroLuminescence)素子等の電流駆動型の発光素子を用いた表示装置に対して広く適用することが可能である。

【0093】(II) 電子機器の実施形態

次に、上述した実施形態の表示装置1を用いた種々の電子機器の実施形態について、図7乃至図9を用いて説明する。

【0094】上述の表示装置1を用いて構成される電子機器は、図7に示す表示情報出力源1000、表示情報処理回路1002、表示駆動回路1004、表示パネル1006、クロック発生回路1008及び電源回路1010を含んで構成される。

【0095】このうち、表示情報出力源1000は、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)などのメモリ、テレビ信号を同調して出力する同調回路などを含んで構成され、クロック発生回路1008からのクロック信号に基づいて、ビデオ信号などの表示情報を出力する。

【0096】表示情報処理回路1002は、クロック発生回路1008からのクロック信号に基づいて表示情報を処理して出力する。この表示情報処理回路1002は、例えば増幅回路、相展開回路、ローテーション回路或いはクランプ回路等を含むことができる。

【0097】次に、表示駆動回路1004は、走査側駆動回路及びデータ側駆動回路を含んで構成され、表示パネル1006を表示駆動する。

【0098】そして、電源回路1010は、上述の各回路に電力を供給する。

【0099】上述した構成の電子機器として、図8に示すマルチメディア対応のパーソナルコンピュータ(PC)及びエンジニアリング・ワークステーション(EWS)、或いは携帯電話、ワードプロセッサ、テレビ、ユーファイナ型又はモニタ直視型のビデオテーブルコーダ、電子手帳、電子卓上計算機、カーナビゲーション装置、POS端末、タッチパネルを備えた装置などを挙げることができる。

【0100】図8に示すパーソナルコンピュータ1200は、キーボード1202を備えた本体部1204と、本発明の表示装置を含む表示部1206とを有する。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電流駆動型の発光手段を電流加算型のデジタル/アナログ変換駆動手段で駆動するので、大きな駆動能力で発光手段を駆動できると共に、無駄な駆動電流の発生を抑制して低消費電力化することができる。

【0102】従って、低消費電力で効率的に高輝度な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

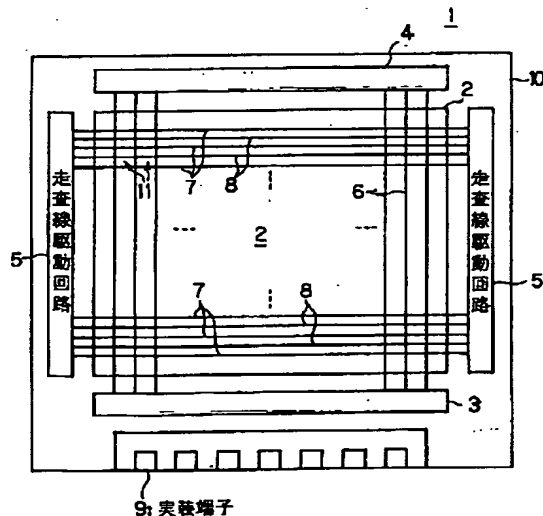
30

40

50

- 【図1】表示装置の全体構成を示す平面図である。
 【図2】画素部分の具体的な構成を示す平面図である。
 【図3】画素部分の等価回路である。
 【図4】データ線駆動回路の構成を示すブロック図である。
 【図5】D/Aコンバータの細部構成を示す回路図である。
 【図6】ライトエミティングポリマーにおける電流-輝度特性を示す図である。
 【図7】電子機器の概要構成を示すブロック図である。
 【図8】パーソナルコンピュータの外観を示す正面図である。
- 【符号の説明】
 1…表示装置
 2…表示部
 3…データ線駆動回路
 4…検査回路
 5…走査線駆動回路
 6…データ線
 7…走査線
 8…容量線
 9…実装端子
 10…透明基板

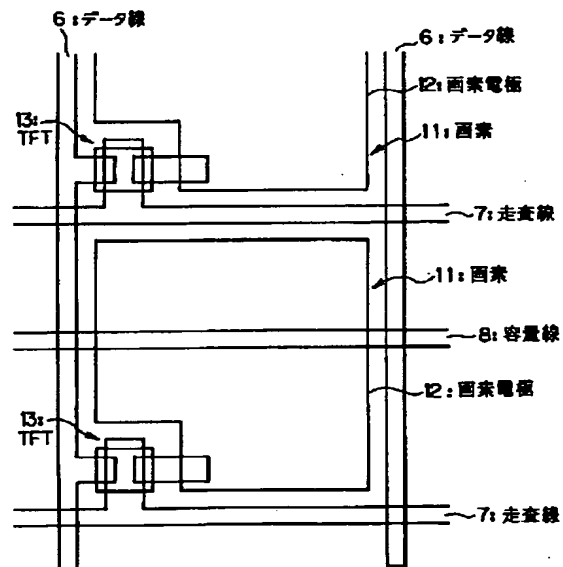
【図1】



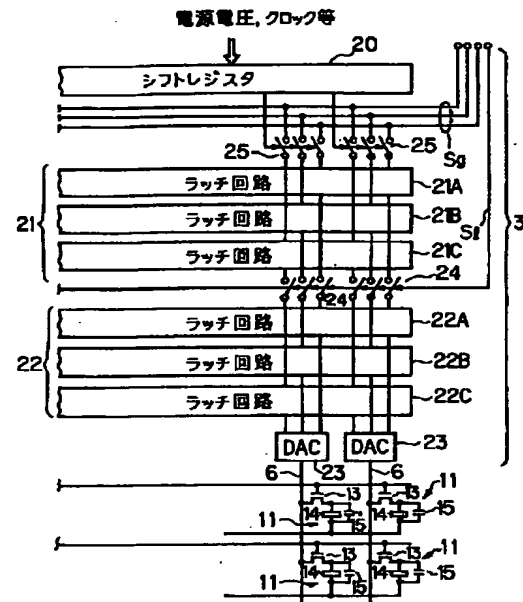
- * 11…画素
 12…画素電極
 13、32A、32B、32C、33、34…TFT
 14…ライトエミティングポリマー
 15…蓄積容量
 20…シフトレジスタ
 21…第1ラッチ回路
 21A、21B、21C、22A、22B、22C…ラッチ回路
 22…第2ラッチ回路
 23…D/Aコンバータ
 24、25、30A、30B、30C、31A、31B、31C…スイッチ
 G…ゲート電極
 D…ドレイン電極
 S…ソース電極
 Sq…デジタル画像信号
 Sqa…第1ビット信号
 Sqb…第2ビット信号
 20 Sqc…第3ビット信号
 Sa…アナログ画像信号
 S1…ラッチ信号

*

【図2】

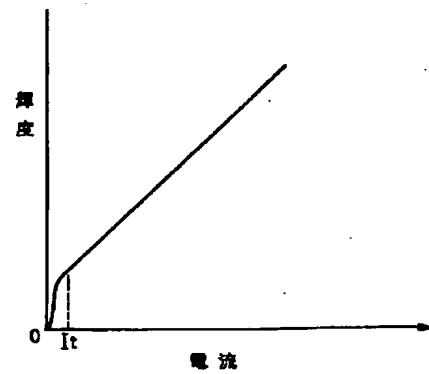


【図4】

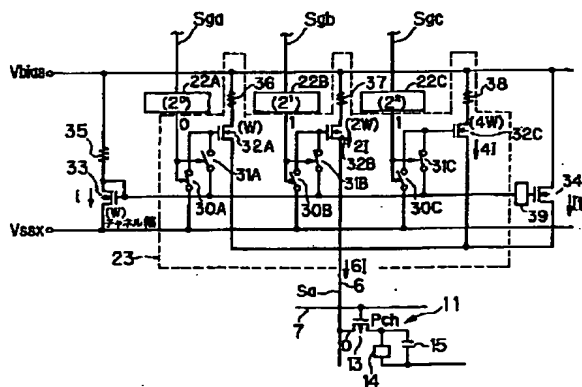


【圖6】

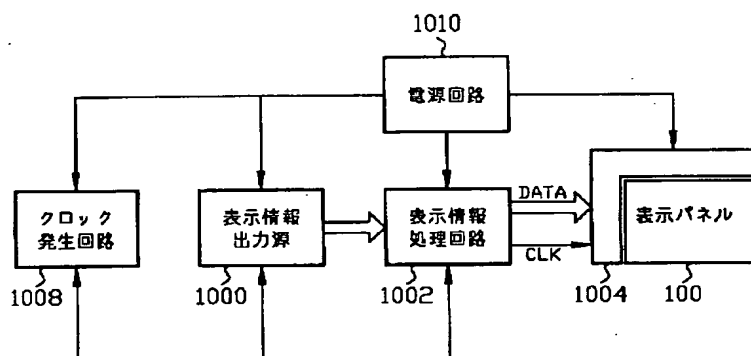
ライトエミティングポリマーにおける電流-輝度特性



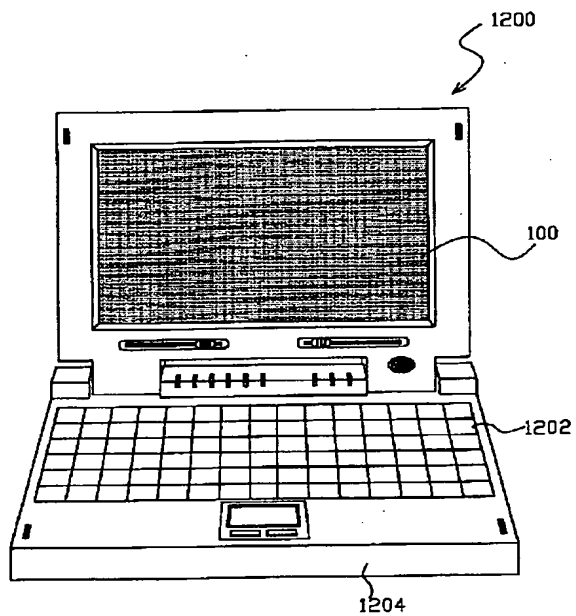
【図5】



【図7】



【図8】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】平成16年9月24日(2004.9.24)

【公開番号】特開2000-122608(P2000-122608A)
 【公開日】平成12年4月28日(2000.4.28)
 【出願番号】特願平10-291213
 【国際特許分類第7版】

G 0 9 G 3/30

G 0 9 G 3/20

【F I】

G 0 9 G 3/30 J

G 0 9 G 3/20 6 1 1 A

G 0 9 G 3/20 6 4 1 D

【手続補正書】
 【提出日】平成15年9月11日(2003.9.11)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項1】

基板上にマトリクス状に形成された複数の画素内に夫々含まれる電流駆動型の複数の発光手段と、

デジタルデータ信号に含まれるデジタル値に対応した電流量を有する電流を加算することにより当該デジタルデータ信号をアナログデータ信号に変換し、当該アナログデータ信号を各前記発光手段に印加して当該発光手段を夫々駆動する駆動手段と、
 を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の表示装置において、
 走査信号が供給される走査線と、
 前記駆動手段に接続されると共に、前記アナログデータ信号が供給されるデータ線と、
 各前記画素内において前記走査線、前記データ線及び前記発光手段に夫々接続され、前記走査線から供給された前記走査信号に対応して前記アナログデータ信号を前記発光手段に供給し、当該発光手段を駆動するスイッチング手段と、
 を更に備えることを特徴とする表示装置。

【請求項3】

請求項2に記載の表示装置において、
 各前記スイッチング手段はポリシリコン薄膜トランジスタであることを特徴とする表示装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項に記載の表示装置において、前記駆動手段は、前記デジタルデータ信号により示されるデジタル値に対応した電流量を有する電流を各前記発光手段に印加するカレントミラー回路を含むことを特徴とする表示装置。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一項に記載の表示装置において、前記デジタルデータ信号に対応して前記発光手段を発光させる期間中、当該発光手段の電流-輝度特性において輝度が電流量に比例して変化する範囲の電流量以下の予め設定された所定の電流量を有する加

重電流を常に各前記発光手段に対して夫々印加する加重電流印加手段を各前記発光手段毎に更に備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の表示装置において、各前記発光手段は、ライトエミッティングポリマーであることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本発明に記載の発明は、透明基板等の基板上にマトリクス状に形成された複数の画素内に夫々含まれる電流駆動型の複数のライトエミッティングポリマー等の発光手段と、デジタルデータ信号に含まれるデジタル値に対応した電流量を有する電流を加算することにより当該デジタルデータ信号をアナログデータ信号に変換し、当該アナログデータ信号を各前記発光手段に印加して当該発光手段を夫々駆動するデータ線駆動回路等の駆動手段と、を備える。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

そして、駆動手段は、デジタルデータ信号に含まれるデジタル値に対応した電流量を有する電流を加算することにより当該デジタルデータ信号をアナログデータ信号に変換し、当該アナログデータ信号を各発光手段に印加して当該発光手段を夫々駆動する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、本発明に記載の発明は、上記の表示装置において、走査信号が供給される走査線と、前記駆動手段に接続されると共に、前記アナログデータ信号が供給されるデータ線と、各前記画素内において前記走査線、前記データ線及び前記発光手段に夫々接続され、前記走査線から供給された前記走査信号に対応して前記アナログデータ信号を前記発光手段に供給し、当該発光手段を駆動する TFT 等のスイッチング手段と、を更に備える。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の作用によれば、上記の発明の作用に加えて、走査線には走査信号が供給される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

一方、駆動手段に接続されたデータ線にはアナログデータ信号が供給される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また、本発明に記載の発明は、上記の表示装置において、各前記スイッチング手段はポリシリコン薄膜トランジスタであるように構成される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本発明の作用によれば、上記の発明の作用に加えて、各スイッチング手段がポリシリコン薄膜トランジスタであるので、発光手段を駆動するための大電流が長期間流れても発光手段に対する駆動能力が低下することがない。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

また、本発明に記載の発明は、上記の表示装置において、前記駆動手段は、前記デジタルデータ信号により示されるデジタル値に対応した電流量を有する電流を各前記発光手段に印加するカレントミラー回路を含む。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

本発明の作用によれば、上記の発明の作用に加えて、駆動手段に含まれるカレントミラー回路は、デジタルデータ信号により示されるデジタル値に対応した電流量を有する電流を各発光手段に印加する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

よって、カレントミラー回路により電流を印加するので、効率的にアナログデータ信号を発光手段に供給することができる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

また、本発明に記載の発明は、上記の表示装置において、前記デジタルデータ信号に対応して前記発光手段を発光させる期間中、当該発光手段の電流－輝度特性において輝度が電流量に比例して変化する範囲の電流量以下の予め設定された所定の電流量を有する加重電流を常に各前記発光手段に対して夫々印加するTFT等の加重電流印加手段を各前記発光手段毎に更に備える。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

本発明の作用によれば、上記の発明の作用に加えて、各発光手段毎に備えられた加重電流印加手段は、デジタルデータ信号に対応して発光手段を発光させる期間中、当該発光手段の電流－輝度特性において輝度が電流量に比例して変化する範囲の電流量以下の予め設定された所定の電流量を有する加重電流を常に各発光手段に対して夫々印加する。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

また、本発明に記載の発明は、上記の表示装置において、各前記発光手段は、ライトエミッティングポリマーであるように構成される。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

本発明の作用によれば、上記の発明の作用に加えて、各発光手段は、ライトエミッティングポリマーであるので、高輝度な画像が得られる。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

また、本発明に記載の電子機器は、本発明に記載の表示装置を備えて構成される。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

本発明の作用によれば、電子機器内に本発明に記載の表示装置を備えるので、低消費電力で効率的に画像を表示することができる。